

ESTUDIO AUTOECOLOGICO COMPARADO DE LOS MOLUSCOS DE ENCLAVES ARENOSOS DE LAS RIAS DE VIVERO Y EL BARQUERO (LUGO, NO. DE ESPAÑA)

A COMPARED AUTOECOLOGICAL STUDY OF THE MOLLUSCS FROM SANDY SHORES OF VIVERO AND EL BARQUERO ESTUARIES (LUGO, NW SPAIN)

Antonio José LABORDA NAVIA y Raquel Ana MAZE GONZALEZ (*)

RESUMEN

Los enclaves arenosos intermareales estudiados de las rías de Vivero y El Barquero coinciden en la presencia de los moluscos: *Hinia reticulata*, *Angulus tenuis*, *Cerastoderma edule*, *Donax trunculus* y *Ensis siliqua*. Con el fin de poner de manifiesto las causas que originan las diferencias en cuanto a densidad y distribución de dichas especies, hemos realizado un estudio autoecológico comparado. De todos los factores tenidos en cuenta en dicho estudio destacan por su importancia los de tipo granulométrico y el nivel mareal.

ABSTRACT

The intertidal sandy enclaves of the Vivero and El Barquero estuaries are coincident with respect to the presence of the following molluscs species: *Hinia reticulata*, *Angulus tenuis*, *Cerastoderma edule*, *Donax trunculus* y *Ensis siliqua*. In order to establish the causes originating the differences with respect to their density and distribution, a comparative autoecological study has been made. Among the parameters considered the granulometric and the tidal level ones being the most important.

Palabras Clave: Autoecología, Moluscos, Rías de Vivero y El Barquero, Lugo, España.
Key words: *Autoecology, Molluscs, Vivero and El Barquero estuaries, Luga, Spain.*

INTRODUCCION

En el litoral de la provincia de Lugo se han llevado a cabo sendos estudios en la playa de Covas (ría de Vivero) y en la playa de Area Longa, así como en los Bancos Arenosos de la desembocadura del río Sor, en la ría del Barquero.

Ambos enclaves son dos amplias zonas arenosas de aproximadamente 700.000 y 450.000 m² respectivamente, cuya situación es hasta cierto punto semejante, pues ocupan el fondo de las respectivas rías y cuentan con un aporte de agua

dulce; en el caso de la playa de Covas procedente del río Landro, canalizado por su límite Este, y en el de Area Longa por parte del río Sor, que desemboca en su margen Oeste (Fig. 1).

Desde el extremo occidental al oriental de la playa de Covas se puede observar en primer lugar una porción arenosa separada del resto por una formación rocosa (Islotes Los Castelos) y una entrada de agua dulce que proviene del núcleo urbano próximo. A continuación se extiende una amplia zona afectada casi en su totalidad por la acción de las mareas, quedando sólo libre

(*) Departamento de Biología Animal. Facultad de Biología. Universidad de León. 27071 León.

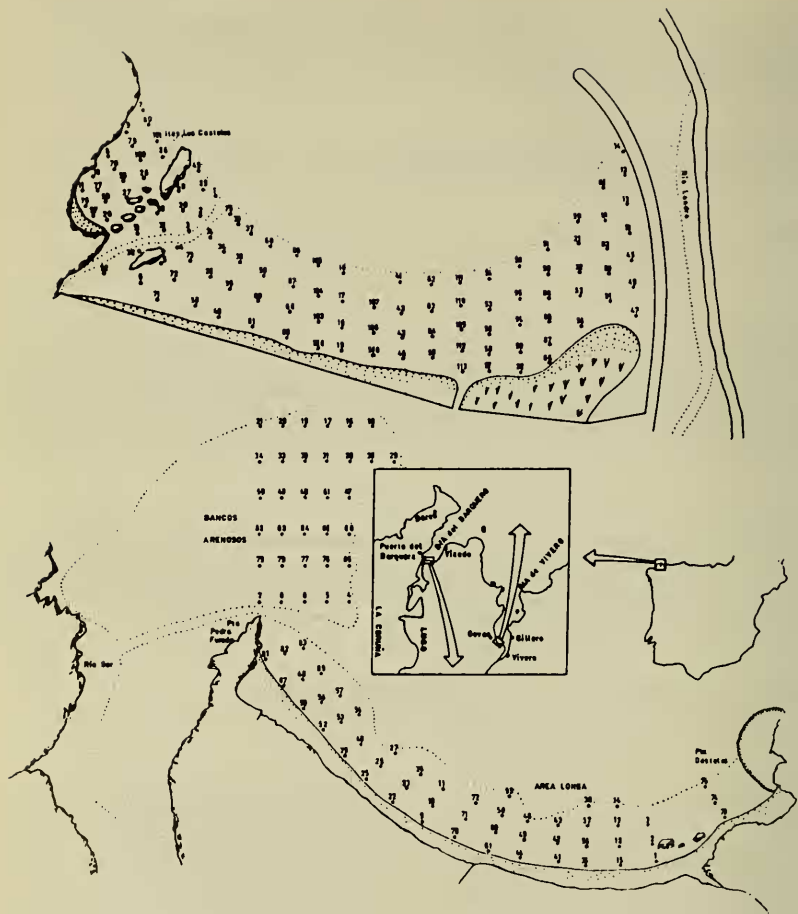


Fig. 1.— Situación de las zonas de estudio y de los puntos de muestreo

de dicho influjo una serie de dunas asentadas con vegetación, en la región más cercana al espigón que canaliza el río Landro. Por delante de estas dunas se pueden observar en la arena abundantes formaciones de *ripple-marks*, y en los meses

más lluviosos bordeando las dunas hace su entrada en la playa un canal procedente de los montes cercanos, cuyo recorrido por la playa es variable.

En la ria de El Barquero se distinguen clara-

mente dos zonas: en primer lugar, hacia el NO, la que se ha denominado "Bancos Arenosos", en la desembocadura del río Sor. Estos bancos desaparecen completamente durante la pleamar y su límite hacia el Sur es la denominada Pedra Fura-

da. En esta zona abundan las hondonadas y las formaciones de *ripple-marks*, siendo las diferencias máximas de nivel mareal de 1,5 m. A continuación se extiende hacia el Este la playa de Area Longa propiamente dicha, cuyo límite más

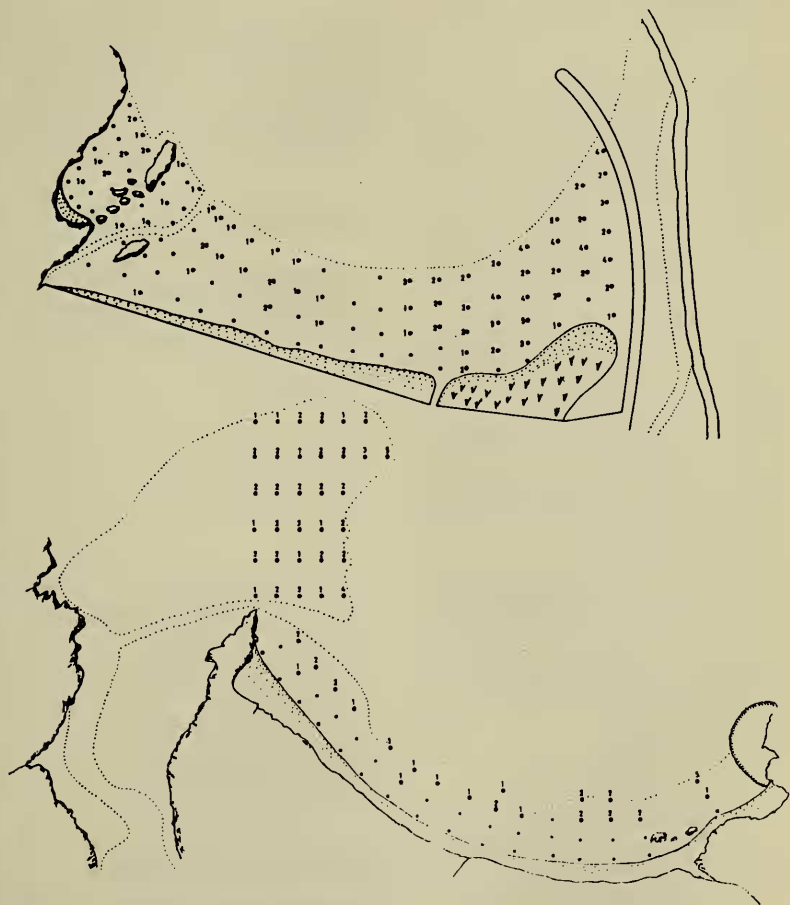


Fig. 2. — Puntos de muestreo positivos para los moluscos, indicando el número de especies presentes en cada uno de ellos

oriental lo constituye una formación rocosa denominada Punta Castelos.

El objetivo de este trabajo es poner de manifiesto aquellas variables ambientales que son las causantes de las diferencias encontradas en cuanto a la distribución y densidad de las distintas especies de moluscos que han sido recolectadas en ambos enclaves.

MATERIAL Y METODOS

Las muestras realizadas se llevaron a cabo en los enclaves escogidos de las dos rias por el método de transectos. Entre los años 1981 y 1982 se efectuaron 24 transectos perpendiculares a la línea de bajamar, que comprenden 113 puntos de muestreo en la playa de Covas y posteriormente entre 1984 y 1985, 22 transectos en la ria de El Barquero, que totalizan 83 puntos de muestreo con el fin de estudiar la macrofauna bentónica intermareal (Fig. 1).

En cada punto de muestreo se tamizó la arena correspondiente a un volumen aproximado de 56.000 cm³ (40×40 cm de superficie hasta una profundidad de 35 o 40 cm), utilizando cedazos de 1 mm de luz de malla. En dichos puntos se recogieron muestras de sedimento para obtener los valores de materia orgánica y granulometría a dos niveles: I (0 a 15 cm) y II (15 a 30 cm), y de agua de imbibición para averiguar los correspondientes de contenido en oxígeno (% de oxígeno en saturación) y salinidad.

El análisis granulométrico está caracterizado por el estudio de los valores de la mediana, coeficiente de selección y porcentaje de arena gruesa del sedimento. La nomenclatura utilizada, así como la metodología empleada en los diferentes análisis, es la reflejada en Laborda (1985).

Para conocer el índice de asociación entre las diferentes especies recolectadas se ha aplicado la expresión de Fager:

$$I_a = \frac{2 AB}{A + B}$$

siendo: A = n.º de muestras en que aparece la especie A

B = n.º de muestras donde aparece la especie B

A+B = n.º de muestras donde aparecen juntas

Con los valores obtenidos se construyeron las matrices y por el método UPGMA de Sokal *et al.* (1958) los dendrogramas correspondientes.

RESULTADOS

Como se puede observar en la Fig. 2, en ambas zonas más de la mitad de las muestras realizadas resultaron positivas para los Moluscos cuyo estudio es el objeto de este artículo. Destacan por ostentar una mayor representación de especies de este grupo los Bancos Arenosos de la ria de El Barquero y la zona Este de la playa de Covas (denominada C en Laborda, 1986).

ESPECIES RECOLECTADAS

En la lista que se ofrece a continuación, las especies precedidas de un asterisco (*) corresponden a la playa de Covas, mientras que las que llevan un círculo (°) pertenecen a los enclaves de la ria de El Barquero.

GASTEROPODOS

- ° *Lunatia catena* (Da Costa)
- °* *Hinia reticulata* (L.)
- * *Acteon tornatilis* (L.)
- * *Philine aperta* (L.)

BIVALVOS

- ° *Loripes lacteus* (L.)
- ° *Tellinella ferruginosa* (Montagu)
- ° *Acanthocardia tuberculata* (L.)
- °* *Cerastoderma edule* (L.)
- °* *Ensis siliqua* (L.)
- * *Lutraria lutraria* (L.)
- °* *Angulus tenuis* (Da Costa)
- °* *Donax trunculus* L.
- °* *Donax vittatus* (Da Costa)
- * *Chamelea gallina* (L.)
- * *Corbula gibba* (Olivi)

ESTUDIO AUTOECOLOGICO

En este apartado sólo se realizará un estudio detallado de aquellas especies que se han considerado interesantes en virtud de su frecuencia en

ambas zonas o de su interés comercial. De las demás en la Tabla III se exponen todos los datos obtenidos en los diferentes puntos de muestreo donde han sido recolectadas.

Hinia reticulata (Fig. 3)

Como se observa en la Fig. 7, es una especie ligada a los niveles inferiores del piso intermareal, sobre todo en el caso de la ría de El Barquero

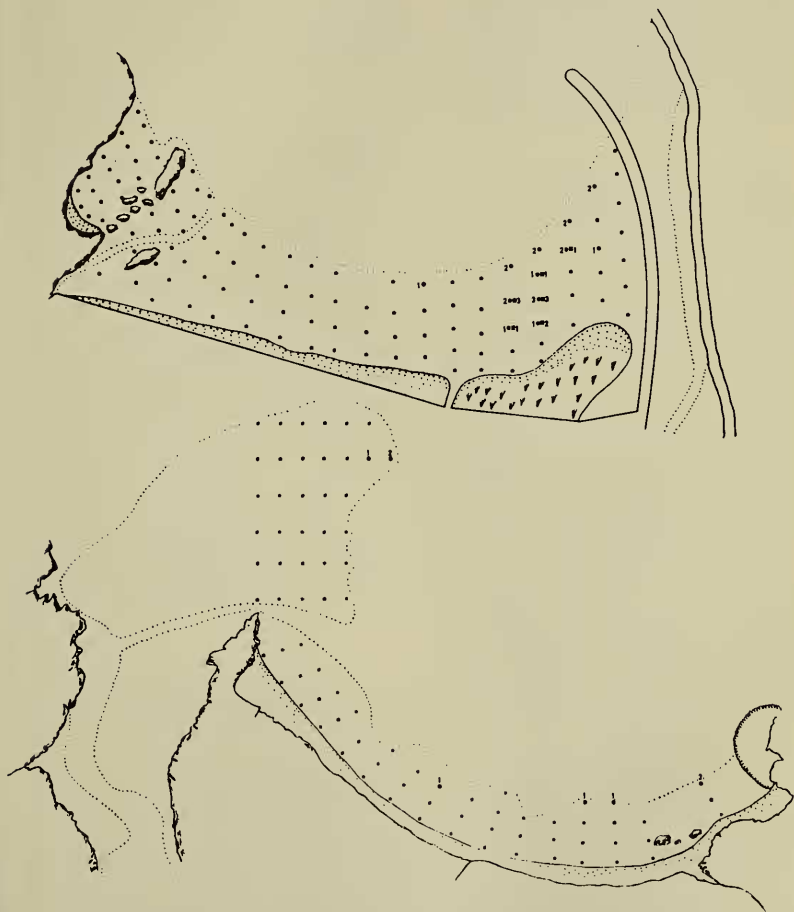


Fig. 3 — Distribución espacial y abundancia de *H. reticulata* y *Ph. aperta*

TABLA I

	N.M. (m.)		% O ₂		% Sal.		% M. O. I		% M. O. II	
	B	V	B	V	B	V	B	V	B	V
<i>N. reticulatus</i>	\bar{x}	0,48 0,83	12,68	21,65	32,47	31,65	0,286	0,418	0,469	0,364
	σ	0,08 0,41	2,94	6,28	2,10	4,22	0,414	0,110	0,471	0,070
	M	0,59 1,60	15,49	29,28	34,74	35,10	1,122	0,533	1,219	0,499
	m	0,39 0,28	9,06	8,24	30,16	18,81	0,020	0,199	0,049	0,233
<i>Ph. aperta</i>	\bar{x}	--- 1,00	---	21,23	---	32,54	---	0,453	---	0,393
	σ	--- 0,37	---	5,72	---	1,01	---	0,117	---	0,117
	M	--- 1,60	---	26,19	---	34,70	---	0,599	---	0,599
	m	--- 0,37	---	8,24	---	31,40	---	0,299	---	0,216
<i>A. tenuis</i>	\bar{x}	0,91 1,18	10,44	18,45	29,82	31,00	0,641	0,366	0,615	0,359
	σ	0,41 0,68	6,85	7,40	3,96	4,33	0,752	0,160	0,700	0,120
	M	1,68 2,47	27,91	36,90	34,74	36,60	3,053	0,795	2,737	0,597
	m	0,18 0,26	3,53	6,92	20,08	18,81	0,020	0,099	0,049	0,164
<i>C. edule</i>	\bar{x}	1,01 1,33	---	19,29	---	32,78	1,264	0,387	1,273	0,341
	σ	0,48 0,67	---	8,99	---	1,68	1,269	0,160	1,039	1,120
	M	1,80 2,88	---	36,90	---	36,60	3,053	0,795	2,737	0,581
	m	0,39 0,27	---	6,04	---	29,97	0,114	0,131	0,148	0,131
<i>D. trunculus</i>	\bar{x}	0,95 1,11	10,02	18,31	30,41	29,96	0,539	0,299	0,591	0,315
	σ	0,51 0,68	5,62	8,07	3,79	4,45	0,678	0,140	0,683	0,120
	M	2,40 2,70	27,91	36,90	34,92	35,75	3,053	0,606	2,737	0,550
	m	0,18 0,25	3,40	5,72	20,06	18,81	0,020	0,067	0,049	0,098
<i>E. siliqua</i>	\bar{x}	0,60 0,49	9,11	19,42	29,70	31,72	0,327	0,312	0,355	0,333
	σ	0,39 0,23	4,25	7,89	4,99	4,98	0,379	0,140	0,409	0,070
	M	1,51 0,92	13,10	29,28	34,82	34,70	1,222	0,499	1,219	0,413
	m	0,22 0,25	3,53	6,92	20,08	18,81	0,020	0,133	0,059	0,216

Medida (\bar{x}), desviación típica (σ), valor máximo (M) y mínimo (m) de las variables: Nivel mareal (N.m.), contenido en O₂ (O₂), Salinidad (Sal.) y materia orgánica de los niveles I y II (M.O.), obtenidos en las rias del Barquero (B) y de Vivero (V) para las diferentes especies de moluscos.

donde no sobrepasa los 0,60 m. En la playa de Covas alcanza niveles más altos (hasta los 2 m), sin duda debido a la existencia de la ya comentada amplia zona de *ripple-marks* que permite su encharcamiento durante la bajamar.

Posiblemente es más abundante en el piso infralitoral, como indican las recolecciones de Rasmussen (1973) entre los 0 y 20 m, Desbruyeres *et al.* (1972-73), Hylleberg *et al.* (1978) a 5 m y Tunberg (1982) a 4 m de profundidad, si bien en ningún caso parece encontrarse en elevadas densidades.

Su presencia no se encuentra influida por el contenido de materia orgánica, ni la granulometría del sedimento. Con respecto al primer factor, se puede observar en la Tabla I que el espectro de variación es amplio, con un máximo en el nivel II de la ría de El Barquero. Los diferentes aspectos granulométricos varían desde arena fina a gruesa con selección moderada o buena, si bien en la playa de Covas es siempre de tipo fino con selección moderadamente buena. Tanto Glemarec (1969) como Rasmussen (1973) reflejan también márgenes amplios para este factor, y los encontrados en el presente estudio están dentro de los marcados por el primero de los autores, que oscilan entre 200 y 1000 micras para la mediana y entre 1,1 y 3 para el coeficiente de selección.

El porcentaje de arena gruesa es bajo en la playa de Covas, mientras que en los enclaves de la ría de El Barquero es bastante más alto en algunas muestras de los Bancos Arenosos.

Por otro lado, tenemos que destacar la presencia del hidrozoo *Perarella clavata* Jäderholm en más de un 60% de las conchas de estos moluscos, sobre todo en los encontrados en la playa de Covas.

Philine aperta (Fig. 3)

Sólo ha sido recolectada en la playa de Covas, donde ocupa niveles mareales entre 0,37 y 1,6 m (Fig. 7).

Según la bibliografía consultada, en nuestras costas sólo ha sido citada en el piso infralitoral (Desbruyeres *et al.* 1972-73; Mora 1980, entre otros) y su presencia en el piso intermareal de esta playa es posible que haya que achacarla al encharcamiento que se produce en la zona de *ripple-marks*, que mantiene hasta cierto punto unas condiciones semejantes al infralitoral.

Así, el oxígeno medido en las diferentes muestras donde esta especie ha sido recolectada es superior en la mayoría de los casos al 20%, y la sa-

linidad supera en todas ellas el valor del 30% (Tabla I).

Según Mora (1980) es un molusco dentro de la categoría Arenícola Limícola que habita sedimentos de mediana inferior a 500 micras, % de grava menor del 10% y en los que pueden medirse tasas de pelita entre el 3 y el 100%. En la zona de estudio se encuentra en sedimentos de arena fina, con selección de moderada a buena y con porcentajes de pelita inferiores al 0,1%. El contenido de arena gruesa presenta valores muy uniformes en el nivel I, que es el ocupado por esta especie, no superando el 0,90%.

Angulus tenuis (Fig. 4)

Es un bivalvo frecuente y relativamente abundante en nuestro litoral, siendo en la playa de Covas uno de los más importantes y el que da nombre a la comunidad que en ella se asienta (Laborda 1986).

Ocupa niveles mareales bajos en ambas rías (Fig. 7), si bien es mayor la amplitud que alcanza en la playa de Covas y las densidades más altas se localizan alrededor de 1 m, hecho que también reflejan Iváñez y Viéitez (1984) en su estudio.

Los valores obtenidos del contenido en oxígeno son más bajos que los ofrecidos por Viéitez (1978), Gómez Gas (1982) e Iváñez (1982) para esta especie, al igual que ocurre con los valores extremos de la salinidad (Tabla I). Con respecto a este último factor son destacables los valores que da Iváñez (1982) que señala a *A. tenuis* en medios mixomesohalinos (6,98‰) e hiperhalinos (39,86‰).

También los porcentajes de materia orgánica encontrados en Covas son inferiores a los valores aportados por Viéitez (1978), López Serrano (1982) y Gómez Gas (1982), pero superiores a los encontrados por Iváñez (1982). Sin embargo, en la ría de El Barquero se obtuvieron porcentajes superiores al valor de 2,2% observado por López Coteló (1979) para esta especie en la bahía de Santander. A este respecto Bader y Richard (1952) indican que la materia orgánica se correlaciona negativamente con la densidad de este bivalvo, lo cual puede ser uno de los motivos por lo que está peor representado en los enclaves de la ría de El Barquero.

Otro factor que puede influir es la granulometría del sedimento, ya que en Covas predomina la arena fina con selección moderadamente buena, lo cual está de acuerdo con lo observado por la

TABLE II

	Med. I		Med. II		C.s. I		C.s. II		%A.g. I		%A.g. II	
	B	V	B	V	B	V	B	V	B	V	B	V
	<i>N. reticulatus</i>											
\bar{X}	300	140	296	173	1,35	1,29	1,33	1,33	14,31	2,20	16,15	5,66
σ	137	10	122	65	0,16	0,12	0,17	0,15	18,30	1,52	13,46	7,64
M	505	157	463	339	1,67	1,55	1,64	1,68	50,95	4,65	43,80	25,45
m	150	126	150	143	1,25	1,19	1,18	1,25	0,50	0,81	3,53	1,50
<i>Ph. aperta</i>												
\bar{X}	---	135	---	146	---	1,22	---	1,29	---	0,69	---	4,40
σ	---	5	---	7	---	0,02	---	0,09	---	0,09	---	1,72
M	---	144	---	155	---	1,24	---	1,50	---	0,90	---	8,09
m	---	126	---	132	---	1,19	---	1,19	---	0,61	---	3,03
<i>A. tenuis</i>												
\bar{X}	295	147	287	176	1,28	1,28	1,27	1,38	6,97	3,38	6,12	5,76
σ	80	18	84	55	0,15	0,13	0,12	0,19	9,70	3,27	7,51	5,68
M	505	200	463	352	1,78	1,66	1,64	2,08	50,95	15,69	43,80	23,77
m	145	126	147	128	1,12	1,16	1,10	1,17	0,45	0,61	0,61	0,29
<i>C. edule</i>												
\bar{X}	659	148	356	204	1,29	1,31	1,22	1,40	10,61	3,03	11,93	6,35
σ	73	18	58	78	0,19	0,14	0,11	0,15	18,10	2,48	15,13	6,49
M	505	193	463	352	1,66	1,65	1,54	1,70	50,95	10,15	43,80	22,49
m	316	126	292	143	1,12	1,19	1,10	1,16	0,74	0,61	0,91	0,91
<i>D. trunculus</i>												
\bar{X}	295	165	289	189	1,27	1,38	1,29	1,40	6,13	9,54	6,18	9,06
σ	68	33	75	72	0,12	0,29	0,11	0,24	6,13	11,35	4,23	11,10
M	399	202	417	399	1,67	2,61	1,60	2,13	25,13	39,68	17,85	39,75
m	148	126	147	128	1,09	1,12	1,10	1,17	0,45	0,46	0,91	0,29
<i>E. siliqua</i>												
\bar{X}	314	147	291	201	1,28	1,24	1,29	1,35	11,71	2,19	9,03	8,21
σ	114	7	104	89	0,09	0,02	0,07	0,17	16,35	1,15	14,31	9,30
M	505	157	463	352	1,41	1,27	1,38	1,68	50,95	4,60	43,80	25,45
m	158	137	156	147	1,14	1,18	1,18	1,18	1,04	0,90	1,00	0,63

Idem Tabla I para los aspectos granulométricos: Mediana (Med.), coeficiente de selección (C.s.) y % de arena gruesa (A.g.) en los niveles I y II.

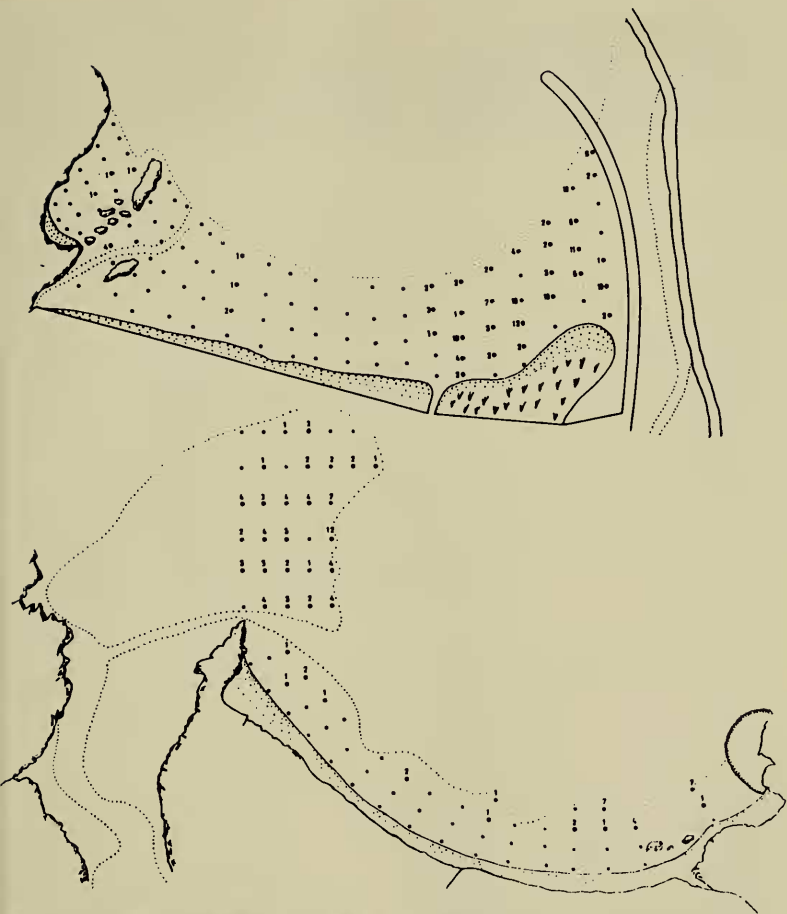


Fig. 4 — Distribución espacial y abundancia de *A. tenuis*

mayoría de los autores, mientras que, sobre todo en los Bancos Arenosos, el sedimento es de arena media con peor selección y contenidos de arena gruesa altos, alcanzando en algunas muestras el 50%.

Cerastoderma edule (Fig. 5)

Es uno de los bivalvos objeto de marisqueo en

ambas rías. Sin embargo, como puede comprobarse en la Fig. 7, es mucho mayor su abundancia en la ría de Vivero, donde llega a alcanzar densidades de 656 individuos/m², sobre todo en niveles mareales por encima de 1,5 m aunque se pueden encontrar ejemplares entre los 0,27 y 2,88 m.

En la ría de El Barquero, los pocos individuos

recolectados ocupan niveles alrededor de 1m, sobre todo en los Bancos Arenosos.

En la playa de Covas se localiza preferentemente en posiciones cercanas al espigón, donde su desarrollo se ve favorecido por los aportes de agua dulce por debajo del dique, razón que está

en concordancia con lo expuesto por Hidalgo (1916-17) y Navaz (1948). Sin embargo, las densidades más altas se encuentran en niveles superiores a un metro, en la zona que se encuentra permanentemente encharcada durante la bajamar por la presencia de *ripple-marks*. Este en-

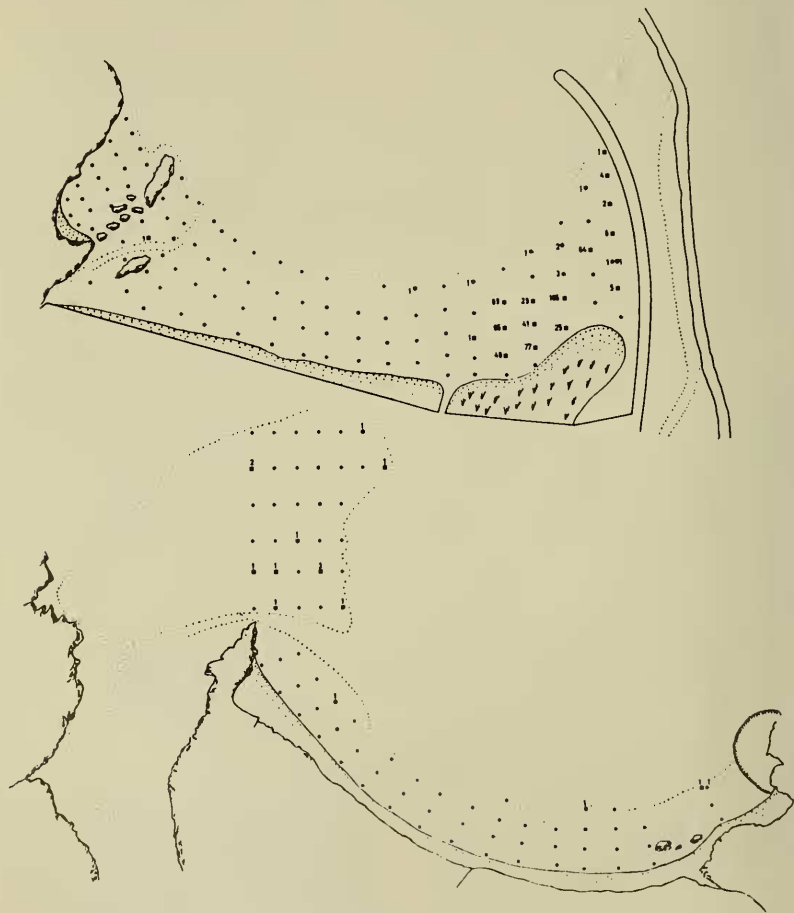


Fig. 5 — Distribución espacial y abundancia de *C. edule* y *E. siliqua*

TABLA III

Nº M	5 B	29 B	75 B	12 V	14 V	20 V	62 V	83 V	85 V	90 V	91 V	96 V
Nº I	1◻	1■	2#	1*	4●1-	5●1◆	1◊	1•	3●	1•	1◊	9●
N. m.	0,59	0,39	0,52	0,48	0,27	0,43	0,28	2,05	0,53	0,70	0,43	0,37
O ₂ %	3,53	15,49	¿	22,95	8,28	11,58	29,28	27,05	16,89	26,19	24,02	18,63
S %	31,18	34,65	¿	29,27	33,42	35,10	34,10	33,12	18,81	31,90	32,20	32,90
M.O.I	0,020	0,148	0,114	0,503	0,270	0,361	0,464	0,530	0,199	0,530	0,499	0,599
M.O.II	0,059	0,148	0,398	0,341	0,338	0,328	0,464	0,364	0,364	0,399	0,233	0,216
M ₁ I	316,00	323,00	505,00	149,00	172,00	136,00	157,00	144,00	143,00	134,00	153,00	144,00
M ₁ II	248,00	356,00	463,00	333,00	146,00	143,00	339,00	159,00	149,00	155,00	153,00	145,00
CsI	1,28	1,67	1,25	1,34	1,54	1,45	1,25	1,29	1,27	1,19	1,22	1,20
CsII	1,36	1,18	1,38	1,70	1,28	1,26	1,68	1,39	1,26	1,50	1,25	1,25
AgI	2,23	1,87	50,95	2,24	4,34	2,17	4,13	4,64	3,41	0,64	2,11	3,03
AgII	1,00	16,16	43,80	22,49	2,86	2,74	25,45	2,16	1,76	3,18	7,71	0,61

Valores de las variables: Nivel mareal, contenido en O₂, salinidad (S.), materia orgánica y granulometría de los niveles I y II; Mediana (M), coeficiente de selección (C.s.) y % de arena gruesa (A.g.), para cada muestra (N.ºM) con indicación del número de individuos (N.º I) de las especies: *D. vittatus* (◻), *L. catena* (■), *L. lacteus* (#), *A. tamaritensis* (+), *T. ferruginosa* (●), *C. gallina* (+), *C. gibba* (◆), *L. lutra* (◊), y *A. tuberculata* (◌).

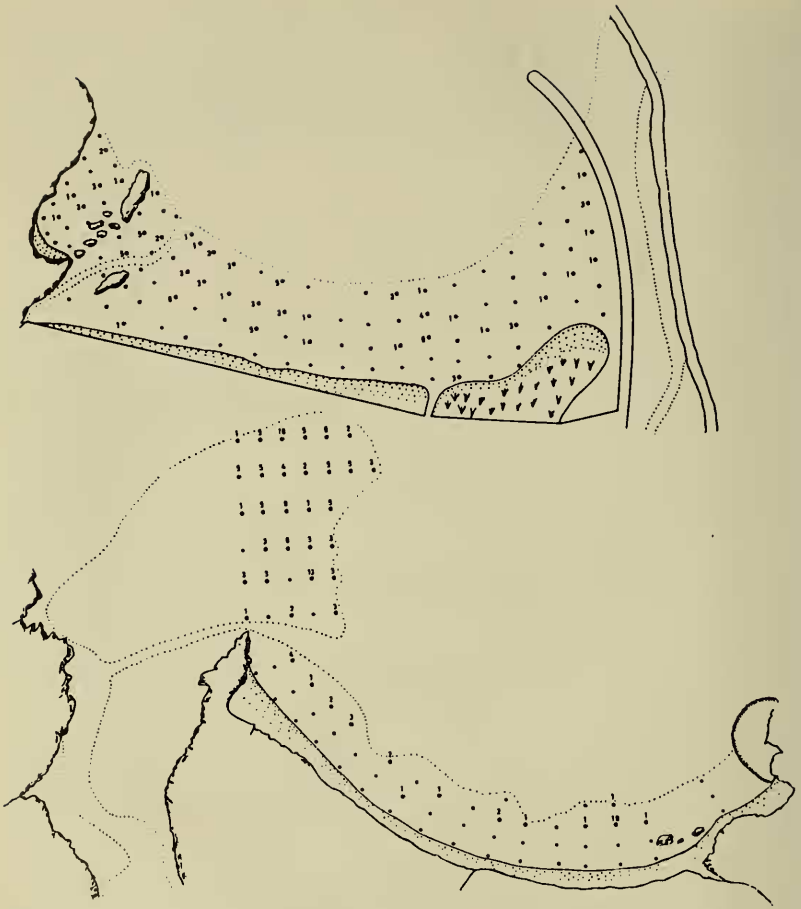


Fig. 6 — Distribución espacial y abundancia de *D. trunculus*

charcamiento favorece asimismo su desarrollo, como ya indicaron Figueras (1956), Faure (1972) y López Coteló (1979), entre otros.

Algunos autores parece que están de acuerdo en afirmar que la granulometría no es un factor determinante para esta especie (Rullier, 1959; Stromgren *et al.*, 1973 y Hylleberg *et al.*, 1978,

entre otros) Pero por los datos obtenidos en la playa de Covas y apoyándose en los ofrecidos por Viéitez (1978), López Coteló (1979) y Shackley (1981), entre otros, esta especie habita principalmente sedimentos de arena fina o media con selección de moderada a buena.

Es posible que éste sea el factor que motive su

escasez en los enclaves de la ría de El Barquero, ya que allí la mediana y el porcentaje de arena gruesa alcanzan valores elevados (Tabla II), mientras que por otro lado se dan las condiciones favorables expuestas por los autores ya mencionados, como son la escasa pendiente, formación de *ripple-marks* y, en ciertos puntos, aportes de agua dulce.

La materia orgánica (Tabla I) presenta valores muy heterogéneos y, si bien en la playa de Covas son inferiores a los observados por Viéitez (1978) y López Coteló (1979), los obtenidos en la ría de El Barquero son más altos, llegando en alguna muestra al 3%.

Coincidiendo con lo resaltado por Figueras (1960 y 1966) y Viéitez (1978), en la playa de Covas la mayoría de los individuos de menor talla aparecen a finales de verano y corresponden a ejemplares de reciente fijación; pero también se han encontrado en número considerable y de talla semejante en los muestreos realizados en primavera, por lo que la ampliación del periodo de fijación para esta especie desde mayo a diciembre defendida por Anadón (1977) parece perfectamente posible.

Por otro lado, observaciones visuales, y como consecuencia de los muestreos efectuados, llevan a pensar que este bivalvo realiza migraciones, presentándose los individuos más jóvenes en los niveles mareales más bajos. Con esta afirmación se ratifica la opinión de Boggerman (1953), Anadón (1977) y Viéitez (1978), en contra de lo apuntado por Stromgren *et al.* (1973), que piensan que *C. edule* no realiza migraciones.

Donax trunculus (Fig. 6)

Es el molusco que representa una mayor importancia económica en lo que al marisqueo de esta zona se refiere, y es el más abundante en los enclaves de la ría de El Barquero, sobre todo en los Bancos Arenosos.

Es una especie atlántico-mediterránea de aguas cálidas (Ansell y Bodoy, 1979), que habitualmente se encuentra en el piso intermareal o bien a escasa profundidad en el infralitoral (hasta 7 m en la costa argelina según Moeza, 1975), pero prefiere la zona entre el límite de la bajamar y el horizonte de resurgencia, siempre saturada de agua.

En la ría de El Barquero rara vez sobrepasa el nivel de 1,5 m. y de las densidades más altas (Fig. 7) se encuentran entre 1,25 y 1,5 m, sobre todo en los Bancos Arenosos. Por el contrario, en la pla-

ya de Covas su distribución con respecto al nivel mareal es más amplia (0,25-2,88 m), encontrándose mejor representada en la zona central de la playa (denominada A en Laborda, 1986).

También son amplios los márgenes observados en cuanto al contenido en oxígeno y salinidad (Tabla I), los cuales hablan por sí solos de la poca exigencia que esta especie presenta para estos factores. Esto ya fue observado por Ansell *et al.*, (1980), que con respecto a la salinidad, indican que esta especie tiene una sensibilidad muy baja a los cambios de esta variable, en comparación con otras especies del mismo género.

En Covas ocupa sedimentos de arena fina con selección de pobre a muy buena (predominando la moderadamente buena), y con porcentajes de arena gruesa relativamente altos, sobre todo en la ya mencionada zona central de la playa donde algunas muestras superan el 30% (Tabla II).

En los enclaves de la ría de El Barquero el análisis granulométrico indica una clara preferencia por arenas de tipo medio y, sólo en el 20% de los puntos donde fue localizado este bivalvo, la mediana no superó las 220 micras, que es el diámetro mínimo indicado por Massé (1972) para este molusco y de acuerdo con lo observado por Faure (1969) y Moeza (1975).

Lagardère (1972) indica que *D. trunculus* puede coincidir con *D. vittatus* y, en estos casos, la segunda domina los niveles más bajos, situándose en el piso infralitoral a poca profundidad (hasta 20 m), alcanzando las máximas densidades alrededor de los 5 m, según Ansell y Lagardère (1980). En nuestro estudio ha aparecido un solo ejemplar de *D. vittatus* en la ría de El Barquero, en una muestra de los Bancos Arenosos. Según Guillou y Moal (1978), la razón para la separación ya comentada es la competitividad que se establece entre las dos especies.

Ensis siliqua (Fig. 5)

Es, sin duda, una especie mucho más abundante en el piso infralitoral, que puede recolectarse en el intermareal durante las mareas vivas y en número considerable sólo en las equinocciales. A esto se debe la escasez de ejemplares recogidos en las muestras y, salvo en un caso, están ligados a niveles inferiores a un metro.

Al igual que ocurre con *D. trunculus*, su carácter de especie explotable hace pensar que el número de individuos recogido en este estudio posiblemente no se acerca a las cifras que tendría de no ser objeto de marisqueo.

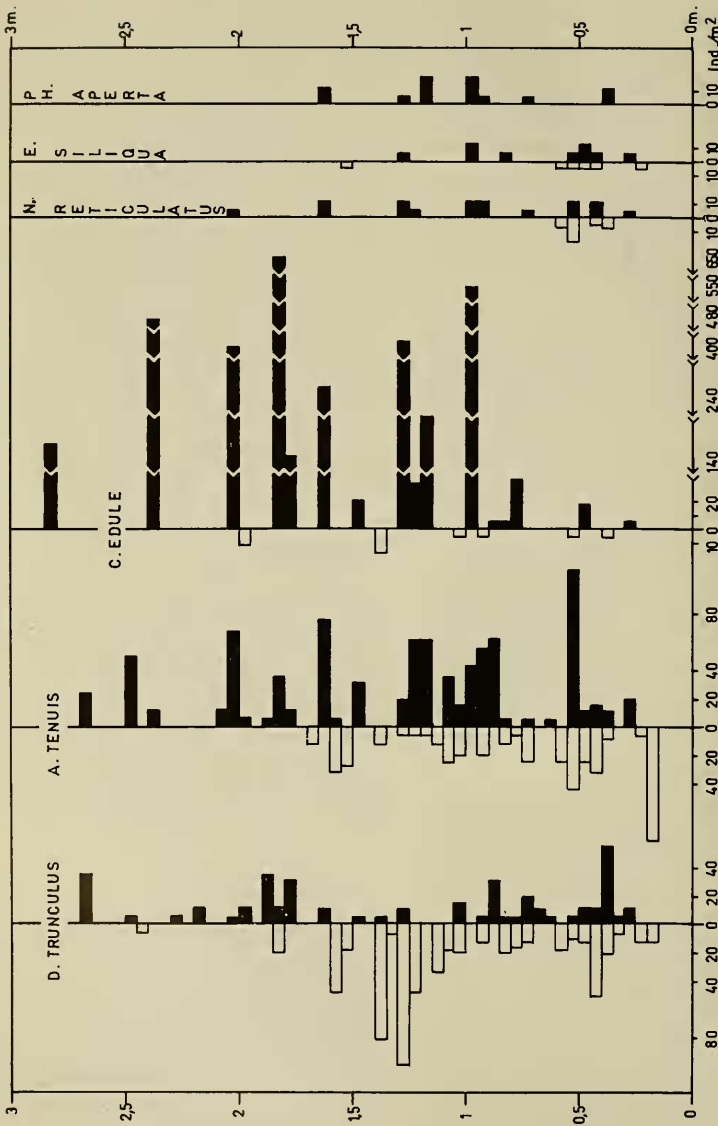


Fig. 7 — Distribución respecto al nivel marcial de los moluscos de las rías de Vivero (en negro) y del Barquero (en blanco)

Los valores obtenidos para el contenido en oxígeno (Tabla I) son bastante bajos en Area Longa y en los Bancos Arenosos, mientras que los de salinidad son muy semejantes a los calculados en la playa de Covas.

Dados los amplios márgenes que presenta el porcentaje de materia orgánica (Tabla I), no parece ser un factor muy determinante para esta especie y a la misma conclusión nos lleva el análisis granulométrico. En Covas ocupa sedimentos de arena fina y, en los enclaves de El Barquero, se localiza en arenas desde finas a gruesas. La selección va de moderada a buena y el porcentaje de arena gruesa es superior en la ría de El Barquero.

Autores como Callame (1961) y Faure (1972) también han encontrado esta especie en sedimentos de arena fina, aunque el último autor indica que su instalación es independiente del factor granulométrico, como es apreciable dados los diferentes tipos de sedimento donde ha sido recolectada en este estudio.

ASOCIACION ENTRE ESPECIES

Basándonos en los valores del índice de Fager obtenidos para las diferentes especies citadas anteriormente, se han construido por el método UPGMA los dendrogramas correspondientes (Fig. 8).

En ambos podemos observar un primer bloque formado por *D. trunculus* y *A. tenuis*, cuya asociación es bastante alta en los enclaves de la ría de El Barquero. Esto se debe a que en la playa de Covas, si bien ocupan niveles mareales semejantes (Fig. 7), su distribución espacial es diferente, como se puede deducir de los mapas correspondientes. Esto no ocurre en la ría de El Barquero, donde coinciden tanto en los niveles mareales ocupados como en su distribución espacial.

Un segundo bloque lo forman en el dendrograma de la playa de Covas las especies *H. reticulata* y *Ph. aperta*, cuya distribución es muy semejante (Fig. 3), ocupando la segunda preferente-

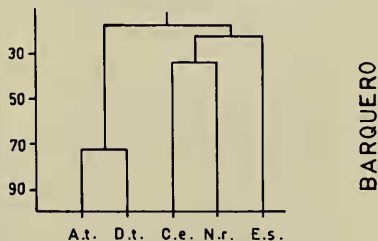
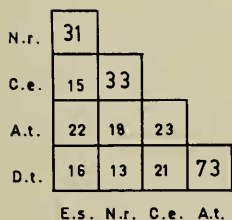
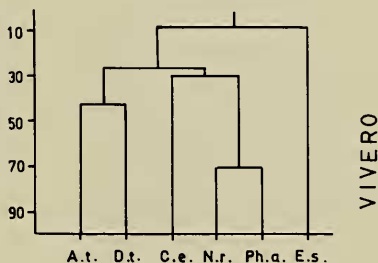
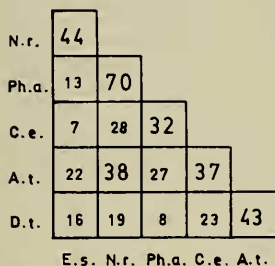


Fig. 8 — Valores de los índices de asociación (× 100) obtenidos por el método de Fager con sus correspondientes dendrogramas

mente la zona permanentemente encharcada, que es donde ambas coinciden principalmente. Existe una asociación entre estas dos especies y *C. edule* (no muy elevada), debida a la coincidencia de las tres en algunas muestras de la zona de *ripple-marks*.

Tanto *H. reticulata* como *C. edule* presentan en la ría de El Barquero un número reducido de individuos, y la asociación que presentan es algo superior a la observada en la playa de Covas, sin duda por el influjo de este hecho.

Por último es *E. siliqua* la especie que se une al final con las demás en ambos dendrogramas, debido a que, como ya resaltamos en su momento, es más típica del piso infralitoral y su coincidencia con el resto de los moluscos, en virtud de su escaso número, es bastante baja.

CONCLUSIONES

En el piso intermareal de los enclaves arenosos estudiados de las rías de Vivero y de El Barquero se han recolectado 15 especies de moluscos, correspondiendo 4 a Gasterópodos y 11 a Bivalvos.

Ambas zonas coinciden en la presencia de *H. reticulata*, *A. tenuis*, *C. edule*, *D. trunculus* y *E. siliqua* y el estudio comparado de los resultados obtenidos sobre estas especies nos lleva a concretar las siguientes apreciaciones:

H. reticulata es un gasterópodo ligado a los niveles inferiores del piso intermareal, si bien el permanente encharcamiento de algunos puntos de la playa de Covas permite su presencia en niveles mareales cercanos a los 2 m. Los factores granulométricos, sobre todo, presentan espectros de variación muy amplios, que no hacen si no concretar las apreciaciones expuestas anteriormente por otros autores.

Ph. aperta es una especie que ha sido recolectada únicamente en la playa de Covas y que, según los datos de que se dispone, en nuestro litoral hasta ahora sólo ha sido citada en el piso infralitoral. Su presencia en el intermareal se achaca al permanente encharcamiento anteriormente comentado.

A. tenuis es la especie que da nombre a la comunidad que se asienta en la playa de Covas y que alcanza las densidades más altas en niveles alrededor de 1 m. Está peor representada en los enclaves de la ría de El Barquero, debido probablemente al mayor contenido de materia orgánica,

lo cual se correlaciona negativamente con la densidad de este bivalvo. También influye el hecho de que los sedimentos que forman estos enclaves arenosos sean más gruesos que en la playa de Covas.

C. edule, igual que en el caso anterior, es mucho más abundante en la playa de Covas, donde llega a alcanzar densidades de 656 individuos/m². Posiblemente sea el factor granulométrico el que marca las diferencias, prefiriendo las arenas finas que componen la playa de Covas. Además, es probable que exista una competencia interespecífica con *D. trunculus* en la ría de El Barquero.

D. trunculus, al contrario de lo anteriormente comentado tiene una mejor representación en la ría de El Barquero y, sobre todo, en los Bancos Arenosos. Ocupa principalmente la zona entre el límite de la bajamar y el horizonte de resurgencia, generalmente saturada de agua. El análisis granulométrico indica una preferencia por las arenas de tipo medio, con porcentajes de arena gruesa relativamente altos.

E. siliqua es una especie más abundante en el piso infralitoral, que está ligada en el intermareal a niveles inferiores a un metro. Dada la heterogeneidad de los sedimentos donde ha sido recolectada hay que estar de acuerdo en que su instalación es independiente del factor granulométrico, si bien es este caso, es más abundante en los Bancos Arenosos de la ría de El Barquero donde el sedimento es principalmente de arena media con selección que va desde moderada a buena.

BIBLIOGRAFIA

- ANADON, R. 1977. - Estudio ecológico de la playa de La Foz, ría de Vigo, España, durante los años 1973-75. Tesis Doctoral, Universidad Complutense de Madrid, 192 p.
- ANSELL, A.D. y BODOY, A. 1979. - Comparison of events in the seasonal cycle for *Donax vittatus* and *Donax trunculus* in European waters. In *Cyclic phenomena in marine plants and animals*. E. Naylor and R.G. Hartnoll, eds. Pergamon Press, Oxford: 191-198.
- ANSELL, A.D., FRENKJEL, C. y MOUEZA, M. 1980. - Seasonal changes in tissue weight and biochemical composition for the bivalve *Donax trunculus* L. on the algerian coast. *J. exp. mar. Biol. Ecol.*, 45: 105-116.
- ANSELL, A.D. y LAGARDERE, F. 1980. - Observations on the biology of *Donax trunculus* and *Donax vittatus* at Ile d'Oleron (French Atlantic Coast). *Mar. Biol.*, 57: 287-300.
- BADER, R.G. y RICHARD, D.G. 1952. - The role of organic matter in determining the distribution of pelecypods in marine sediments. *Sears. Found. Journ. Mar. Res.*, 13(1): 32-47.

LABORDA Y MAZE: AUTOECOLOGIA RIAS LUGO

- BAGGERMAN, S. 1953. - Spatfall and transport of *Cardium edule* L. *Arch. Neerland Zool.*, 10: 315-342.
- CALLAME, B. 1961. - Contribution à l'étude du milieu meuble intertidal (Côtes Charentaises). *Centre de Recherches et d'études Océanographiques*, 1. Quai Branly Paris (7), 116 pp.
- DESBRUYES, D., GUILLE, A. y RAMOS, J. 1972-73. - Bionomie benthique du plateau continental de la côte catalane espagnole. *Vie et Milieu* 23(2), serie B: 335-363.
- FAURE, G. 1972. - Contribution à l'étude bionomique et écologique des peuplements des plages de l'île de Ré (Côte atlantique française). *Tethys*, 3(3): 619-637.
- FIGUERAS, A. 1956. - Moluscos de las playas de la ría de Vigo. I. Ecología y distribución. *Inv. Pesq.*, 5: 51-88.
- FIGUERAS, A. 1960. - Ecología de los moluscos y producción de la playa de Areiño. *Bol. R. Soc. Española Hist. Nat. (Biol.)*, 58: 259-274.
- FIGUERAS, A. 1966. - Ecología y crecimiento de *Cardium edule* L. en el estuario del río Miño, (NE de España). *Inv. Pesq.*, 20: 577-578.
- GLEMAREC, M. 1969. - *Les peuplements benthiques de plateau continental nord-gascogne*. Faculté des Sciences de Brest, 167 pp.
- GOMEZ GAS, J.J. 1982. - *Estudio faunístico y ecológico de las taxocenosis de Poliquetos y Moluscos de la playa "La Ribeira" (Asturias)*. Memoria de Licenciatura, Universidad Autónoma de Madrid, 141 pp.
- GUILLOU, J. y LE MOAL, Y. 1978. - Variabilité spatio-temporelle des populations de *Donax* en Baie de Douarnez. *Haliotis*, 9(1): 77-80.
- HIDALGO, J.G. 1916-17. - Fauna malacológica de España, Portugal y Baleares. Moluscos Testáceos marinos. *Trab. Mus. Cien. Nat. ser. Zool.*
- HYLLEBERG, J., BROCK, V y JORGENSEN, F. 1978. - Production of sublittoral cockles *Cardium edule* L. with emphasis on predation by flounders and sea stars. *Natura Jult.*, 20: 183-191.
- IVÁÑEZ, M.C. 1982. - *Estudio de la biología de Angulus tenuis en la bahía de Algeciras*. Memoria de Licenciatura, Universidad de Alcalá de Henares.
- IVÁÑEZ, M.C. y VIEITEZ, J.M. 1984. - Biología y distribución de *Angulus (Macomangulus) tenuis tenuis* (Da Costa) (Mollusca: Bivalva) en la bahía de Algeciras. *Iberus*, 4: 29-42.
- LABORDA, A.J. 1985. - *Estudio de la macrofauna bentónica sobre sustrato blando en el piso intermareal de la playa de Covas, ría de Vivero, Lugo*. Resumen de Tesis Doctoral, Universidad de León, 30 pp.
- LABORDA, A.J. 1986. - Distribución espacial de una comunidad de *Tellina* (Pelecypoda: Tellinidae) en la playa de Covas (NO de España). *Inv. Pesq.*, 50(1): 43-55.
- LAGARDERE, F. 1972. - Les fonds de pêche de la côte ouest de l'île d'Oleron. Cartographie bionomique II. Remarques systématiques, biologiques et écologiques. *Tethys*, 3(2): 265-281.
- LOPEZ COTELO, I. 1979. - *Estudio faunístico del Arenal del Puntal (bahía de Santander)*. Memoria de Licenciatura, Universidad Autónoma de Madrid, 75 pp.
- LOPEZ SERRANO, L. 1982. - *Estudio faunístico de la playa de Chancelas (Ría de Pontevedra)*. Memoria de Licenciatura, Universidad de Alcalá de Henares, 105 pp.
- MASSE, H. 1972. - Contribution à l'étude de la macrofaune des peuplements des sables fins infralittoraux des côtes de Provence. VI. Données sur la biologie des espèces. *Tethys*, 4(1): 63-84.
- MORA, J. 1980. - *Poblaciones bentónicas de la ría de Arosa*. Tesis Doctoral, Universidad de Santiago, 335 pp.
- MOUEZA, M. 1971. - *Contribution à l'étude de l'écologie et de la biologie de D. trunculus L. (Mollusque: Lamelibranche)*. Thèse spéc., Université Aix-Marseille, 130 pp.
- NAVAZ, J.M. 1948. - Estudio de la ría de Pasajes en relación con su producción de moluscos comestibles (con una carta bionómica). *Bol. Ins. Esp. Oceanogr.*, 11: 1-31.
- RASMUSSEN, G.K. 1973. - Systematics and ecology of the Isefjord marine fauna (Denmark). *Ophelia*, 11: 1-495.
- RULLIER, F. 1959. - Etude bionomique de l'Aber de Roscoff. *Trab. Stat. Biol. Roscoff.*, 10: 1-350.
- SHACKLEY, S.E. 1981. - The intertidal soft sediments and their macrofauna in the Greater Swansea Bay area (South Wales). *Estuar. Coast and Shelf Sci.*, 12(5): 535-548.
- SOKAL, R.R. y MICHENER, C.D. 1958. - A statistical method for evaluating systematic relationship. *Univ. Kansas Sci. Bull.*, 38: 1409-1438.
- STROMGREN, T., LANDE, R. y ENGEN, S. 1973. - Intertidal distribution of the fauna on muddy beaches in the Borgenfjord area. *Sarsia*, 53: 49-70.
- TUNBERG, B. 1982. - Quantitative distribution of the macrofauna in a shallow, sandy bottom in Raunefjorden, Western Norway. *Sarsia*, 67: 201-210.

